

### Wattstrebe

Die Erfindung betrifft eine Wattstrebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wattstreben sind als Stabilisierungskörper für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs bekannt. Die Wattstrebe ist Teil des Wattgestänges, das im wesentlichen bei starrachsigen Fahrzeugen eingesetzt wird, um seitliche Bewegungen der Starrachse zu reduzieren. Bei dem Wattgestänge ist ein in der Mitte drehbar gelagerter Hebel beispielsweise am Differential gelagert und nach beiden Seiten von je einer gleich langen, am Wagenkasten befestigten Wattstrebe geführt. Durch diese Anlenkung ist nur eine exakte vertikale Bewegung des Hebels möglich. In alternativen Ausgestaltungen können die Längen der beiden Wattstreben voneinander abweichen.

Aus der Patentschrift DE 100 14 603 C2 ist eine Wattstrebe bekannt, die aus einem länglichen Strebenkörper als Profil ausgebildet ist. Der Strebenkörper ist im Querschnitt zumindest axial abschnittsweise einseitig offen ausgebildet und in Längsrichtung aus zumindest zwei in axialer Verlängerung hintereinander angeordneten Profilteilen gefügt. Die Profilteile sind in Längsrichtung teilweise einander überlappend angeordnet und im Überlappungsbereich miteinander verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist, eine Wattstrebe anzugeben, welche in hoher Qualität mit geringem Fertigungsaufwand herstellbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung ist eine Wattstrebe durch einen durch Innenhochdruck-Umformen hergestellten Strebenkörper gebildet. Ein Vorteil ist, dass Wattstreben hochpräzise geformt werden können und nur ein relativ geringes Gewicht aufweisen. Es entfallen verschiedene Fügeschritte und zusätzlich entfallen Korrosionsprobleme, die bei geschweißten Teilen entstehen können. Diese Vorteile treffen insbesondere dann zu, wenn zusätzliche Strukturen, wie beispielsweise eine Buchse zur Aufnahme eines Gummilagers, im Innenhochdruck-Umformen mit ausgebildet werden. Darüber hinaus ist eine komplexe Geometrie der Wattstrebe möglich.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung sind der Beschreibung und den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden ist die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine linke (Fig. 1a) und eine rechte (Fig. 1b)

Wattstrebe mit Lenkerauge und Befestigungsteil und

Fig. 2 zwei Wattstreben in Einbaulage.

In Fig. 1 sind eine linke (a) und eine rechte (b) Wattstrebe abgebildet. Die linke Wattstrebe 1 weist einen länglichen, verwundenen Strebenkörper auf, an dessen einem axialen Ende eine Lagerbuchse 12 und an dessen anderen axialen Ende ein U-förmiger Endabschnitt 11 angeordnet ist. Der Strebenkörper

erstreckt sich längs einer Längsachse L1. Der Boden des U-förmigen Endabschnitts 11 wird durch die Wattstrebe selbst gebildet. Die in Richtung der Längsachse L1 von dem Strebenkörper weg weisenden beiden Schenkel des U-förmigen Endabschnitts 11 weisen jeweils eine Bohrung auf, die zur Befestigung an einer Verbindungsvorrichtung vorgesehen ist, welche die beiden Wattstreben 10, 20 miteinander verbindet. Der Querschnitt des Strebenkörpers ist ungefähr rechteckig. Eine Fläche 16 des Strebenkörpers weist einen ersten Flächenabschnitt 13 nahe der Lagerbuchse 12 und einen zweiten Flächenabschnitt 15 nahe des U-förmigen Endabschnitts 11 auf. Der Strebenkörper ist entlang der Längsachse L1 etwa um 90° um die Längsachse L1 verwunden, so dass die Fläche 13 an der Lagerbuchse 12 ungefähr senkrecht zu der entsprechenden Fläche 15 am U-förmigen Endabschnitt 11 ausgerichtet ist. Ungefähr in der Mitte weist der Strebenkörper ein Knie 14 auf, so dass der Strebenkörper dort zu der Längsachse L1 winklig beabstandet ist.

Die rechte Wattstrebe 20 in Fig. 1b ist ähnlich ausgebildet und erstreckt sich entlang einer Längsachse L2 mit einem länglichen, verwundenen Strebenkörper, an dessen einem axialen Ende eine Lagerbuchse 22 und an dessen anderen axialen Ende ein U-förmiger Endabschnitt 21 angeordnet ist. Auch die rechte Wattstrebe 20 weist ein Knie 24 auf, so dass der Strebenkörper am Knie 24 zur Längsachse L2 winklig beabstandet ist. Eine Verwindung der rechter Wattstrebe 20 ist an der Fläche 26 erkenntlich, die an der Lagerbuchse 22 einen Flächenabschnitt 23 und an der U-förmigen Endabschnitt 21 einen Flächenabschnitt 25 aufweist, die in einem endlichen Winkel gegeneinander stehen. Die erfindungsgemäßen Wattstreben 10, 20 weisen ein relativ geringes Gewicht auf, da sie keine inneren Stabilisierungselemente benötigen und Fügeflansche und dergleichen entfallen.

Fig. 2 zeigt eine Explosionsdarstellung der beiden Wattstreben 10, 20 mit einer Verbindungsvorrichtung 30 in Einbauposition. Die U-förmigen Endabschnitte 11, 21 werden zusammengeführt und in der Verbindungsvorrichtung 30 mit einer unteren Schale 31 und einer oberen Schale 32 befestigt. Die beiden Schalen 31, 32 umfassen die Endabschnitte 11, 21 der beiden Wattstreben 10, 20. Dabei sind beide Endabschnitte 11, 21 gelenkig an Zapfen in der Verbindungsvorrichtung 30 gelagert. Die Verbindungsvorrichtung 30 wird schließlich in etwa mittig in üblicher Weise an einer Achse oder einem Differential befestigt, während die außen liegenden Lagerbuchsen 12, 22 in üblicher Weise zur Lagerung zu beiden Seiten eines Fahrzeugs angeordneten Wagenkastens vorgesehen sind.

Selbstverständlich können Wattstreben 10, 20 gemäß der Erfindung auch eine abweichende Geometrie aufweisen.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Wattstrebe 10, 20 wird bevorzugt ein hohlförmiges Ausgangswerkstück, z.B. ein Rohr- oder Profilabschnitt, in einem formgebenden Werkzeug durch die Wirkung eines im Werkstückinneren angreifenden Flüssigkeitsdruckes und von außen an den Werkstückenden aufgebrachten Kräfte aufgeweitet. Durch diese umformenden Belastungen legt sich die Wand des Ausgangswerkstücker an das umgebende Formwerkzeug an. Um die Bildung von Falten und Rissen zu vermeiden, wirkt eine geeignete Axialkraft gleichzeitig mit dem Innendruck auf das Werkstück ein. Es entsteht eine dieser Form entsprechenden Werkstückgeometrie.

Geeignete Werkstoffe, die nach diesem Verfahren bearbeitet werden können, sind alle Werkstoffe mit einem ausreichenden Formänderungsvermögen, besonders alle kalt umformbaren Werkstoffe, die auch beim Tiefziehen oder Fließpressen Anwendung finden. Besonders günstig ist die Verwendung von Leichtmetallen, insbesondere Aluminium oder

Aluminiumlegierungen, da dies eine weitere Gewichtsersparnis ermöglicht.

Bei der Verwendung von Aluminiumlegierungen für eine bevorzugte Wattstrebe 10, 20 ist das im Vergleich zu Stählen relativ geringe Formänderungsvermögen und die wesentlich stärkere Aufrauung aufgrund der größeren Korngröße zu beachten. Besondere günstig ist die Verwendung von warm aushärtbaren Legierungen durch die Möglichkeit, bereits im unverformten Ausgangswerkstück durch eine einfache, dem Umformen vorgeschaltete Wärmebehandlung die Festigkeitsverteilung im Werkstück zu verändern, so dass bei der Umformung des (erkalteten) Werkstückes der Werkstofffluss signifikant beeinflusst werden kann. Die geringere Fließspannung von Aluminiumlegierungen gegenüber der von Stahl bietet außerdem die Möglichkeit, bereits durch kleine zusätzliche Kräfte, die z.B. durch eine Außenströmung erzeugt werden, den Werkstofffluss und damit den Umformprozess zu optimieren. Damit können hochkomplexe Geometrien der bevorzugten Wattstreben 10, 20 erreicht werden.

Vorteilhaft für den Einsatz dieses Verfahrens ist unter anderem die genaue Kenntnis über eine zielgerichtete Prozessführung, durch die der Innendruck und die mechanischen Belastungen im Hinblick auf das angestrebte Umformergebnis gesteuert und geregelt aufgebracht werden. Dies wird zweckmäßigerweise durch wiederholte Simulationen des Innenhochdruck-Umformprozesses optimiert werden.

Die Technologie der Innenhochdruck-Umformung ist in der Lage, die Anforderungen an einen Fahrzeugleichtbau in vorteilhafter Weise zu erfüllen. Im Vergleich zur konventionellen Fertigung solcher Werkstücke bietet die Innenhochdruck-Umformung eine Reihe von Vorteilen. Es können Erzeugung belastungsangepasste Querschnittsverläufe entlang gerader oder gekrümmter Bauteilachsen ohne festigkeits- oder steifigkeitsmindernde Fügestellen bei gleichzeitiger Einsparung von

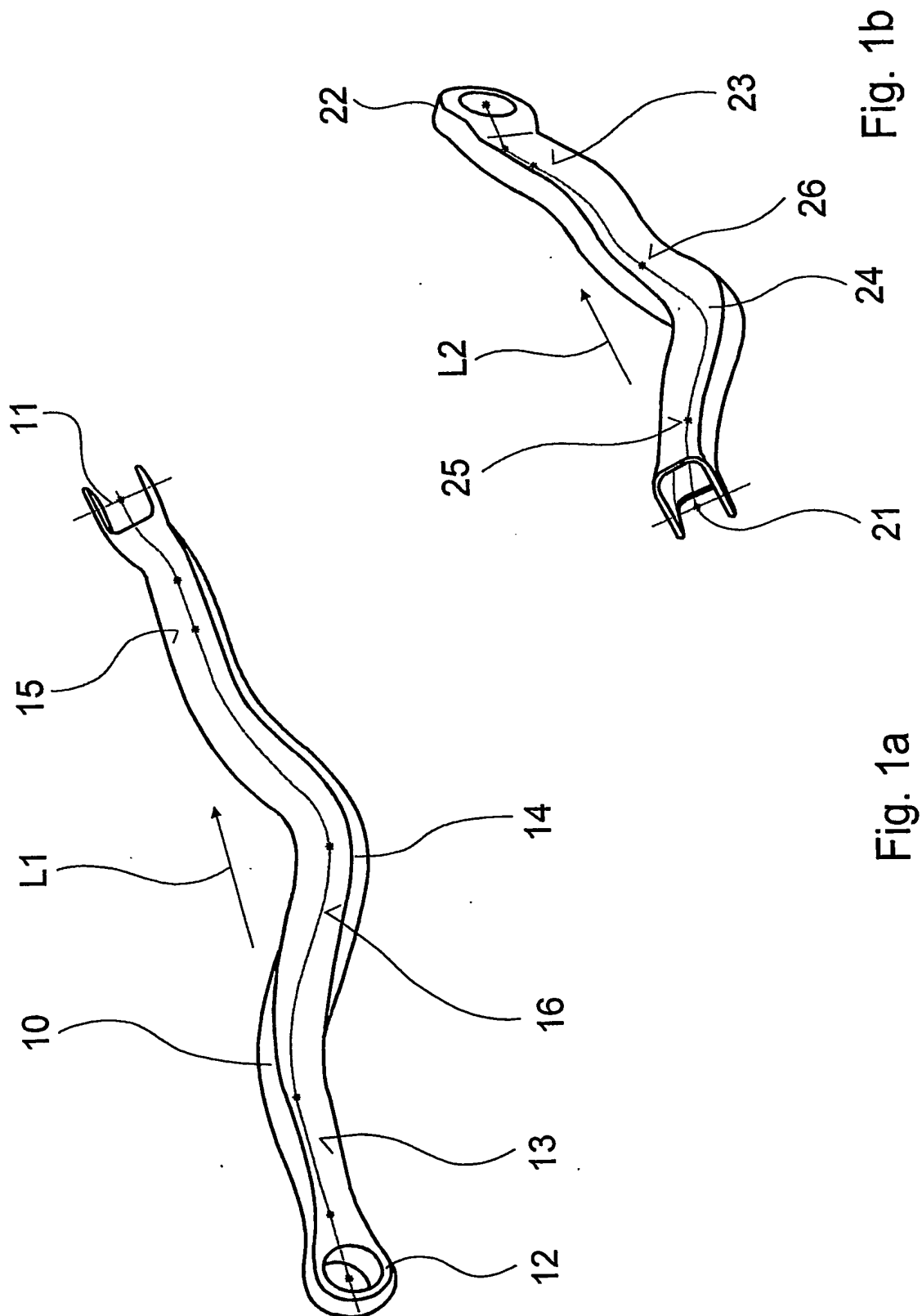
Werkstückwerkstoff erzeugt werden. Weiterhin gelingt die Herstellung von Teilen mit hohem Integrationsgrad, bei dem Fügeoperationen eingespart werden können, dementsprechend Fügflansche entfallen können und auf toleranzausgleichende Maßnahmen verzichtet werden kann. Darüber hinaus lässt sich das Verfahren mit anderen Bearbeitungsverfahren, etwa Lochen und Biegen unter Innendruck kombinieren. Weiterhin können Werkstücke ohne Verzug durch Schweißeinflüsse mit hoher Maß- und Formgenauigkeit hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Wattstrebe mit einem länglichen Strebenkörper, mit einer an einem axialen Ende angeordneten Lagerbuchse (12, 22),  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper durch Innenhochdruck-Umformen hergestellt ist.
2. Wattstrebe nach Anspruch 1,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper einstückig ausgebildet ist.
3. Wattstrebe nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper um eine Längsachse (L1, L2) in sich verwunden ist.
4. Wattstrebe nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper in einem mittleren Bereich ein Knie (14, 24) aufweist, welches von der Längsachse (L1, L2) winklig beabstandet ist.
5. Wattstrebe nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper aus einem Leichtmetall gebildet ist.

6. Wattstrebe nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der Strebenkörper aus Stahl gebildet ist.





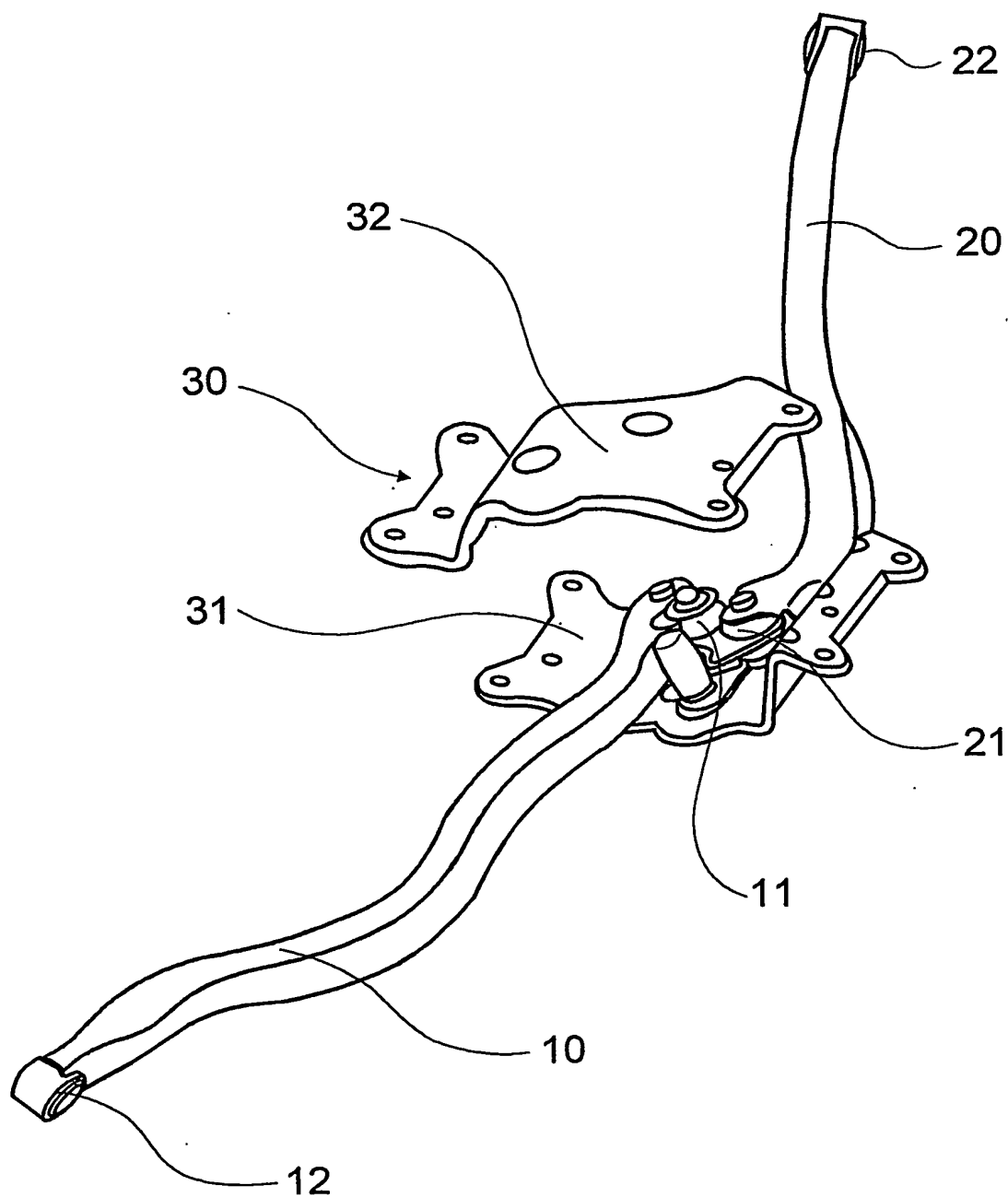


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

T/EP2004/006093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B60G21/05 B60G9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 43 825 A (VOLKSWAGENWERK AG) 30 March 2000 (2000-03-30) column 3, line 44; claims 1,2; figure 1	1,2,4-6
X	US 6 149 198 A (KLAAS FRIEDRICH) 21 November 2000 (2000-11-21) column 2, lines 25-45 - column 3, lines 17-28; figures 1-3	1,2,4-6
X	US 6 471 226 B1 (KLAAS FRIEDRICH) 29 October 2002 (2002-10-29) column 1, line 27 - line 60; figures 1,2,5	1,4-6
X	DE 197 20 133 A (VOLKSWAGENWERK AG) 27 November 1997 (1997-11-27) column 3, lines 60-65; claim 1; figures 1-3	1,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2004

Date of mailing of the international search report

06/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bolte, U

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
.../EP2004/006093

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19843825	A	30-03-2000	DE 19843825 A1	30-03-2000
US 6149198	A	21-11-2000	DE 29506170 U1	17-08-1995
			AT 177383 T	15-03-1999
			CA 2218142 A1	07-01-1991
			WO 9632312 A1	17-10-1996
			DE 59601423 D1	15-04-1999
			EP 0814998 A1	07-01-1998
			ES 2131936 T3	01-08-1999
US 6471226	B1	29-10-2002	DE 29704863 U1	22-05-1997
			BR 9811653 A	19-09-2000
			CA 2285464 A1	24-09-1998
			WO 9841412 A1	24-09-1998
			EP 0968095 A1	05-01-2000
DE 19720133	A	27-11-1997	DE 19720133 A1	27-11-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60G21/05 B60G9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 43 825 A (VOLKSWAGENWERK AG) 30. März 2000 (2000-03-30) Spalte 3, Zeile 44; Ansprüche 1,2; Abbildung 1	1,2,4-6
X	US 6 149 198 A (KLAAS FRIEDRICH) 21. November 2000 (2000-11-21) Spalte 2, Zeilen 25-45 - Spalte 3, Zeilen 17-28; Abbildungen 1-3	1,2,4-6
X	US 6 471 226 B1 (KLAAS FRIEDRICH) 29. Oktober 2002 (2002-10-29) Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 60; Abbildungen 1,2,5	1,4-6
X	DE 197 20 133 A (VOLKSWAGENWERK AG) 27. November 1997 (1997-11-27) Spalte 3, Zeilen 60-65; Anspruch 1; Abbildungen 1-3	1,5,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

27. September 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

06/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bolte, U

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006093

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19843825	A	30-03-2000	DE	19843825 A1			30-03-2000	
US 6149198	A	21-11-2000	DE	29506170 U1			17-08-1995	
			AT	177383 T			15-03-1999	
			CA	2218142 A1			07-01-1991	
			WO	9632312 A1			17-10-1996	
			DE	59601423 D1			15-04-1999	
			EP	0814998 A1			07-01-1998	
			ES	2131936 T3			01-08-1999	
US 6471226	B1	29-10-2002	DE	29704863 U1			22-05-1997	
			BR	9811653 A			19-09-2000	
			CA	2285464 A1			24-09-1998	
			WO	9841412 A1			24-09-1998	
			EP	0968095 A1			05-01-2000	
DE 19720133	A	27-11-1997	DE	19720133 A1			27-11-1997	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**